

(9) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-266068

(43) 公開日 平成7年(1995)10月17日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

B23K 26/00

国際記号

310 S  
F

庁内整理番号

P I

特許表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全10頁)

(21) 出願番号

特願平6-61784

(22) 出願日

平成6年(1994)3月30日

(71) 出願人

000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号

(72) 発明者

松本 剛

神奈川県横浜市宮前字塚内100番1 株

式会社神戸製鋼所横浜事業所内

(72) 発明者

井土 四平

神奈川県横浜市宮前字塚内100番1 株

式会社神戸製鋼所横浜事業所内

(74) 代理人

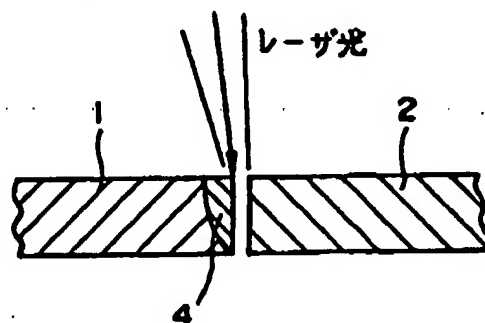
弁理士 藤巻 正憲

(54) 発明の名称 アルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法

(57) 【要約】

【目的】 0.01mm以上のギャップが存在していても支障なく溶接を実施することができるアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法を提供する。

【構成】 アルミニウム部材1、2を突き合わせて配置し、部材1の突き合わせ部側の端面表面にレーザー光をその全ビーム面積の50%以上(但し、100%を含まず)照射し、部材1の表面側から裏面側に到達する貫通溶込を形成して、溶接を行う。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 突き合わせ部に0.01mm以上のギャップが存在するアルミニウム又はアルミニウム合金製第1及び第2の部材をレーザー光により溶接するアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法であって、前記第1及び第2の部材のいずれか一方の部材の前記突き合わせ部側の表面端部にレーザー光をその全ビーム面積の50%以上（但し、100%を含まず）を照射し前記一方の部材の表面側から裏面側に到達する貫通溶込部を形成して溶接を実施することを特徴とするアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法。

【請求項2】 前記一方の部材の前記突き合わせ部側の端部には溶接方向に延びる凸部が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法。

【請求項3】 前記第1及び第2の部材間のギャップ幅Wと前記一方の部材の前記突き合わせ部側の端部における厚さtとの正接角を $\theta_{\text{G1}}$  ( $\theta_{\text{G1}} = \tan^{-1}(W/t)$ )とした場合に、前記レーザー光の光軸と前記一方の部材の表面とのなす角度 $\theta$ が、 $90^\circ - \theta_{\text{G1}} \leq \theta \leq 90^\circ$ であることを特徴とする請求項1又は2に記載のアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法。

【請求項4】 突き合わせ部に0.01mm以上のギャップが存在するアルミニウム又はアルミニウム合金製第1及び第2の部材をレーザー光により溶接するアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法であって、前記第1及び第2の部材のいずれか一方の部材の前記突き合わせ部側の表面端部にアルミニウム又はアルミニウム合金製の第3の部材を配置し、この第3の部材及び前記一方の部材の前記突き合わせ部側の端部にレーザー光をその全ビーム面積の50%以上（但し、100%を含まず）を照射し前記第3の部材の表面側から前記一方の部材の裏面側に到達する貫通溶込部を形成して溶接を実施することを特徴とするアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、突き合わせ部にギャップを有する2個のアルミニウム又はアルミニウム合金部材をレーザー溶接するアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法に関し、特に前記ギャップの幅が0.01mm以上の場合であっても適用できるアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、自動車、鉄道車両及び船舶等の輸送機等においては、燃費の向上及び高速化の要求から、より軽量の構造が採用されるようになった。そして、これらの構造物の材料として、近年、軽量であることから、鉄鋼材料に代えてアルミニウム又はアルミニウム合

2

金部材（以下、単に「アルミニウム部材」という）が使用されるようになった。アルミニウム部材には、圧延法により形成された圧延材、押出加工により形成された押出材及び鋳造により形成された鋳造物等があり、構造物においても、これらのアルミニウム部材を溶接したものが使用されている。

【0003】 従来、アルミニウム部材は、主にアーク溶接等により接合されて構造物に組み込まれている。アルミニウム部材のアーク溶接においては、通常、突き合わせ部に、Y型開先、V型開先又はU型開先を設けている。

【0004】 しかし、アルミニウム部材をアーク溶接する溶接方法においては、大電流が必要であると共に、溶接熱により部材に変形、歪み及び残留応力が発生するという問題点がある。また、変形、歪み及び残留応力を除去するための処理が必要であり、煩雑であると共に、処理コストが必要であるため、製品コストの上昇を招来するという問題点がある。更に、溶接時にスパッタ等が飛散して部材の外観を損ない、商品価値が低下する虞れがあるという点もある。

【0005】 ところで、レーザー溶接法は、そのエネルギー密度が高いことから、高速、高効率且つ低ひずみの溶接方法として鋼材等の溶接方法に広く使用されている。近年、前述したアーク溶接によるアルミニウム部材の溶接の欠点を解消すべく、アルミニウム部材をレーザー溶接法により接合することが試みられている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のレーザー溶接法においては、アルミニウム部材同士を突き合わせ溶接する場合に、レーザー光のビーム径が極めて小さいため開先ギャップ幅を可及的に小さくすることが必要であると考えられていた。即ち、レーザー溶接においては、開先ギャップは0であることが好ましいが、実際の作業においてはギャップは必然的に発生する。従来のレーザー溶接法においては、部材間にギャップがある場合に、レーザー光が双方の部材に均一に照射されるように、レーザー光の光軸をギャップの中心に配置する。しかし、ギャップ部においては、レーザー光がギャップを通過し、溶接に必要なエネルギーが被溶接部材に十分に吸収されないため、接合に必要な溶温が不足し、溶温が部材間を連絡することができず、所謂接合不能の状態になる。

【0007】 従って、従来のレーザー溶接法においてはアルミニウム部材を突き合わせ溶接する場合に、被溶接部材の突き合わせ側の端面を高精度に機械加工して平坦化すると共に、双方の部材を強く押さえ付けるための治具が必要であり、極めて煩雑である。

【0008】 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、若干のギャップ（0.01mm以上のギャップ）が存在していても支障なく溶接を実施することができアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー

3

溶接方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係るアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザ溶接方法は、突き合わせ部に0.01mm以上のギャップが存在するアルミニウム又はアルミニウム合金部材第1及び第2の部材をレーザ光により溶接するアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザ溶接方法であって、前記第1及び第2の部材のいずれか一方の部材の前記突き合わせ部側の表面端部にレーザ光をその全ビーム面積の50%以上（但し、100%を含まず）を照射し前記一方の部材の表面側から裏面側に到達する貫通溶込部を形成して溶接を実施することを特徴とする。

【0010】

【作用】本発明においては、溶接すべき第1及び第2の部材のいずれか一方の部材の端部にレーザ光の全ビーム面積の50%以上（但し、100%を含まず）を照射して、前記一方の部材の表面側から裏面側に到達する貫通溶込部を形成することにより、ギャップを通過し無敵となるレーザ光のエネルギーを低減する。即ち、本発明においては、レーザ光の半分以上のエネルギーを前記一方の部材に確実に照射して多量の溶湯を形成するので、ギャップが0.01mm以上の場合であっても、第1及び第2の部材間を溶湯が連絡し、この溶湯が凝固することにより第1及び第2の部材を接合することができる。

【0011】ギャップの幅が極めて大きいと、本発明においても溶接は不可能になるが、本発明においては、上述の如く、一方の部材を優先的に溶融させて多量の溶湯を形成させるため、接合可能なギャップ幅の最大値（ギャップ裕度）は従来に比して著しく増大する。この場合に、突き合わせ部におけるギャップ幅の上限は、部材の材質、レーザ光源の種類及び出力等にもよるが、突き合わせ部における部材の厚さの約60%とすることが好ましい。

【0012】なお、前記一方の部材を照射するレーザ光のビーム面積が全ビーム面積の50%未満の場合は、接合に必要な溶湯を十分に得ることができない。また、前記一方の部材を照射するレーザ光のビーム面積が全ビーム面積の100%であると、前記一方の部材のみが溶融し、所謂ビードオンプレートの状態となり、十分な接合強度を得ることができない。このため、前記一方の部材を照射するレーザ光のビーム面積は全ビーム面積の50%以上であり、且つ100%未満であることが必要である。なお、前記一方の部材を照射するレーザ光のビーム面積のより好ましい範囲は、全ビームの面積の67乃至95%、更に好ましい範囲は75乃至90%である。

【0013】本発明においては、上述の如く、十分な溶湯を得ることができて、ギャップ裕度が従来に比して大幅に増加すると共に接合強度が向上するが、更にギャップ裕度を増大させるためには、前記一方の部材の突き合

4

わせ部側の端部に凸部又は第3の部材を設けることが好ましい。この凸部又は第3の部材を溶融させることにより、溶湯の量をより一層増大させることができ、ギャップ裕度が更に増大すると共に、接合強度が向上する。

【0014】更に、本発明においては、レーザ光の半分以上を一方の部材に優先的に照射するが、残部はギャップ内に進入する。このギャップ内に進入するレーザ光を有効に利用するために、レーザ光の光軸を前記一方の部材の表面に対し傾斜させることが好ましい。これにより、ギャップ内に進入するレーザ光が他方の部材の突き合わせ部側の端面を照射し、この他方の部材の突き合わせ面にレーザ光のエネルギーが吸収され、ギャップ内の溶湯の供給量がより一層増大する。

【0015】この場合に、前記レーザ光の光軸と前記一方の部材の表面とのなす角度 $\theta$ を、第1及び第2の部材間のギャップ幅 $W$ と一方の部材の突き合わせ部側の端部における厚さ $t$ との正接角を $\theta_{\text{cr}}$  ( $\theta_{\text{cr}} = \tan^{-1}(W/t)$ )とした場合に、 $90^\circ - \theta_{\text{cr}} \leq \theta \leq 90^\circ$ とすることが必要である。光軸の角度 $\theta$ が $(90^\circ - \theta_{\text{cr}})$ 未満の場合は、貫通溶込部を形成することが極めて困難になると共に、レーザ光が前記他方の部材の下端部を照射することができないため、裏ビードの端部にアンダーカット又は切欠き状の欠陥が生じる。一方、前記角度 $\theta$ が $90^\circ$ を超えると、前記他方の部材にレーザ光が殆ど照射されなくなり、アンダーカット及び切欠き状の欠陥に加えて、前記一方の部材のみが溶融する所謂ビードオンプレートの状態となり、突き合わせ部が不可能になる。従って、レーザ光の光軸と前記一方の部材の表面とのなす角度 $\theta$ は、 $90^\circ - \theta_{\text{cr}} \leq \theta \leq 90^\circ$ とすることが必要である。なお、前記角度 $\theta$ は、 $90^\circ - (\theta_{\text{cr}} \times 7/8) \leq \theta \leq 90^\circ - (\theta_{\text{cr}}/2)$ であることがより一層好ましく、更に好ましい範囲は、 $90^\circ - (\theta_{\text{cr}}/4) - 2^\circ \leq \theta \leq 90^\circ - (\theta_{\text{cr}}/4) + 2^\circ$ である。

【0016】

【実施例】次に、本発明の実施例について、添付の図面を参照して説明する。図1は本発明の実施例に係るアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザ溶接方法を示す上面図、図2は同じくその断面図である。先ず、接合すべき2つのアルミニウム部材1、2の各端部を突き合わせて配置し、I型開先を形成する。この場合に、ギャップ幅 $W$ の最大値が部材1、2の厚さの60%以下であることが好ましい。

【0017】次に、部材1の突き合わせ部側の表面端部にレーザ光を照射する。このとき、レーザ光の全ビーム面積の50%以上（但し、100%を含まず）が部材1の表面端部を照射すると共に、残部が部材2の端面を照射するように、レーザ光源の照射位置及び照射角度を調整する。また、部材1の上上面から下面側に到達する溶込部4が形成されるように、レーザ光の出力を調整する。そして、レーザ光を部材1の端部に沿って移動さ

せ、図1に符号3で示す部分を連続的にレーザ照射する。レーザ照射により形成された溶湯により部材1、2図が連絡され、この溶湯が凝固することにより、部材1、2が接合（溶接）される。

【0018】本実施例においては、部材1にレーザ光の全ビーム面積の50%以上を照射することにより多量の溶湯を形成するので、ギャップ裕度が大きく、ギャップ幅が比較的大きい場合も、突き合わせ溶接が可能である。また、本実施例においては、ポロシティ欠陥及び溶け落ち欠陥の発生を抑制でき、アルミニウム部材を安定して溶接することができる。

【0019】本実施例においては、レーザ溶接の溶接条件は特に限定されるものではない。例えば、本実施例においては、レーザ溶接に際して、特にワイヤ等の添加材を供給する必要はない。しかし、余盛が必要な場合には、ワイヤ等の添加材を供給して溶接を実施してもよい。この場合に、添加材の組成は、アルミニウム又はアルミニウム合金材であれば特に限定されるものではない。

【0020】また、本発明に係るレーザ溶接方法は、主にアルミニウム押出形材同士の溶接に好適であるが、例えばアルミニウム押出形材とアルミニウム圧延板材又はアルミニウム鋳物材との接合に適用することもできる。更に、本実施例は、圧延板同士、鋳物材同士又は圧延板と\*

\*鋳物材との接合に適用することもできる。

【0021】更に、本実施例においては、レーザ光源の種類等については特に制限されない。例えば、レーザ光源としては、炭酸ガスレーザ及びYAGレーザ等を使用することができる。炭酸ガスレーザの場合は、出力が約3kW以上であることが好ましく、YAGレーザの場合は、出力が約1kW以上であることが好ましい。レーザ光源の出力及び溶接速度等の条件は、レーザ光源の種類、被加工部材の厚さ及び形状等に応じて適宜設定すればよい。また、シールドガスの流量は、溶接条件によって異なるが、通常、約5〜30リットル/分とすることが好ましい。

【0022】次に、上述のレーザ溶接方法により実際にアルミニウム合金部材の溶接を実施し、溶接状態を調べた結果について、比較例と比較して説明する。

【0023】先ず、図1に示すように、厚さが同一の2枚の板状の部材1、2の端部を突き合わせ、I型溶接を形成した。そして、図3(a)、(b)及び下記表1に示すようにレーザ光の照射位置を設定して溶接を実施し、溶接部の溶接状態を調べた。溶接条件を下記表2に示す。いずれの場合も、溶け込みが部材1の表面側から裏面側に到達する貫通溶込部を形成した。

【0024】

【表1】

	符 号	照 射 位 置
比較例1	X	レーザ光の全部が部材1を照射する位置
実施例1	Y0	全ビーム面積の99%が部材1を照射する位置
実施例2	Y1	全ビーム面積の75%が部材1を照射する位置
実施例3	Y2	全ビーム面積の50%が部材1を照射する位置
比較例2	Y3	全ビーム面積の25%が部材1を照射する位置
比較例3	Z	光軸がギャップの中心となる位置

【0025】

※ ※ 【表2】

供試材	JIS A5052P 溶接部板厚: 1mm, 2mm
溶接姿勢	下向き溶接 部材1の表面に対する光軸の傾斜角度: 85°
レーザー光源	炭素ガスレーザー、出力: 3.5kW
溶接速度	33mm/秒
シールドガス	Arガス、流量: 20ℓ/分
バックシールドガス	Heガス、流量: 15ℓ/分
溶接長	300mm

【0026】図4、5は、横軸にレーザー照射位置をと、縦軸にギャップ裕度をとって、夫々部材1、2の厚さが1mmの場合(図4)及び2mmの場合(図5)における両者の関係を示すグラフ図である。但し、ギャップ裕度は、図6(a)に示すように、溶込部5が部材1、2間を連絡し、部材1、2が接合された場合を良、図6(b)に示すように、溶込部5が部材1、2間を連絡しない場合を否とし、図6(a)に示す状態が維持できる最大ギャップ幅を調べることにより行った。

【0027】この図4、5に示すように、本発明の実施例においては、ギャップ裕度が大きいのに対し、比較例1〜3はいずれもギャップ裕度が小さいものであった。\*

\*【0028】図7は、本発明の第2の実施例に係るレーザー溶接方法を示す模式図である。溶接すべき部材11、12はいずれもアルミニウム合金板であり、部材11の突き合わせ部には溶接方向に延びる凸部11aが設けられている。この凸部11aを除いた部分の部材11と部材12との厚さは同一である。部材11、12の下面を揃えて突き合わせることで、突き合わせ形状とした。そして、ギャップ幅Wを種々変えて、溶込が貫通溶込となるようにレーザー溶接を実施した。溶接条件を下記表3に示す。

【0029】

【表3】

供試材	JIS A6N01S 部材11の溶接部板厚: 3mm (T) 部材12の溶接部板厚: 2mm
溶接姿勢	下向き溶接 部材11に対して光軸を直角とし、全ビーム面積の75%を部材11に照射
レーザー光源	炭素ガスレーザー、出力: 5.5kW
溶接速度	50mm/秒
シールドガス	Arガス、流量: 25ℓ/分
バックシールドガス	Heガス、流量: 20ℓ/分
溶接長	300mm

【0030】溶接結果を、下記表4に示す。但し、図8 ※連絡し、部材11、12が接合された場合を○、図8(a)に示すように、溶込部15が部材11、12間を※50 (b)に示すように、溶込部15が部材11、12間を

連絡しない場合を×で示した。また、比較のために、凸部を有しない部材同士の接合についてもギャップ裕度を調べた。

【0031】

【表4】

ギャップ(mm)	凸部なし	凸部あり
なし	○	○
0.1	○	○
0.2	○	○
0.3	○	○
0.4	○	○
0.5	×	○
0.6	×	○
0.7	×	○
0.8	×	○
0.9	×	○
1.0	×	×

※本実施例においては、凸部がない場合に比してギャップ裕度が著しく増大した。

【0033】また、凸部がある場合及び凸部がない場合で、溶接後の溶接部の引張強度を調べた。その結果、凸部を設けたものは、凸部がないものに比して引張強度が約40%向上した。このように、一方の部材の溶接線に沿って凸部を設けることにより、ギャップ裕度がより一層向上すると共に、継手強度も向上する。

【0034】図9は、本発明の第3の実施例に係るレーザ溶接方法を示す模式図である。本実施例においては、溶接すべきアルミニウム部材21、22を突き合わせ、部材21上に溶接線に沿って延びる第3の部材23を配置した。そして、突き合わせ部を下記表5に示す条件で溶接した。この場合に、溶込部が第3の部材23の上側から部材21の下側側に到達する貫通溶込となるようにした。

【0035】

【表5】

【0032】この表4から明らかなように、凸部を設け\*

供試材	JIS A6053P 部材21、22の溶接部板厚：2mm 部材23の寸法：厚さ2mm、幅5mm、長さ300mm
溶接姿勢	下向き溶接 部材21に対して光軸を直角とし、全ビーム面積の75%を部材23に照射
レーザ光源	炭素ガスレーザ、出力：5.0kW
溶接速度	33mm/秒
シールドガス	Arガス、流量：25ℓ/分
バックシールドガス	Heガス、流量：25ℓ/分
溶接長	300mm

【0036】溶接結果を下記表6に示す。但し、溶込部が部材21、22間を連絡し、部材21、22が接合された場合を○、溶込部が部材21、22間を連絡しない場合を×で示した。また、比較のために、第3の部材23を配置しない場合のギャップ裕度を併せて示した。

【0037】

【表6】

11

ギャップ(mm)	部材23なし	部材23あり
なし	○	○
0.1	○	○
0.2	○	○
0.3	○	○
0.4	○	○
0.5	×	○
0.6	×	○
0.7	×	○
0.8	×	○
0.9	×	×
1.0	×	×

12

\* 23を設けた本実施例においては、第3の部材23がない場合に比してギャップ幅度が著しく増大した。

【0039】図10、11は本発明の第4の実施例に係るレーザー溶接方法を示す模式図である。本実施例においては、アルミニウム合金からなり端部に凸部31aを有する部材31と、部材31の端部よりも厚さが薄い部材32とを突き合わせて、突き合わせ形状とした。そして、部材31の表面に対するレーザーの光軸の角度 $\theta$ を種々変化させて、下記表7に示す条件で溶込が貫通溶込となるようにレーザー溶接を行った。

【0040】

【表7】

【0038】この表6から明らかなように、第3の部材\*

供試材	JIS A6N01S 部材31の溶接部板厚：3mm 部材32の溶接部板厚：2mm ギャップ幅：0.5mm、0.8mm
溶接姿勢	下向き溶接 全ビーム面積の75%を部材31に照射
レーザー光源	炭素ガスレーザー、出力：5.5kW
溶接速度	50mm/秒
シールドガス	Arガス、流量：30ℓ/分
バックシールドガス	Heガス、流量：20ℓ/分
溶接長	300mm

【0041】溶接結果を、下記表8に示す。但し、ギャップ幅Wが0.5mmのときの正接角 $\theta_{cr}$ は、下記数式1に示すように、約9.5°であり、ギャップが0.8mmのときの正接角 $\theta_{cr}$ は、下記数式2に示すように、約15°である。

【0042】

【数1】 $\tan^{-1}(0.5/3) \approx 9.5(\text{deg})$ 

【0043】

【数2】 $\tan^{-1}(0.8/3) \approx 15(\text{deg})$ 

※【0044】角度 $\theta$ は、 $90^\circ - \theta_{cr} \leq \theta \leq 90^\circ$ であることが好ましい。従って、下記表8において、ギャップWが0.5mmのときは、光軸の角度 $\theta$ が80.5乃至90°のものを実施例、それ以外のものを比較例とした。また、ギャップWが0.8mmのときは、光軸の角度 $\theta$ が75乃至90°のものを実施例、それ以外のものを比較例とした。

40

【0045】

※【表8】

	ギャップ(mm)	光軸角 $\theta$ (deg)	溶接結果
比較例4	0.5	75	X
比較例5	"	80	X
実施例4	"	85	O
実施例5	"	90	O
比較例6	"	95	X
比較例7	"	100	X
比較例8	"	105	X
比較例9	0.8	65	X
比較例10	"	70	X
実施例6	"	75	O
実施例7	"	80	O
実施例8	"	85	O
実施例9	"	90	O
比較例11	"	95	X
比較例12	"	100	X
比較例13	"	105	X
比較例14	"	110	X

【0046】この表8から明らかなように、レーザー光の光軸と部材31の表面とのなす角度 $\theta$ を、 $90^\circ - \theta_{cr} \leq \theta \leq 90^\circ$ とした実施例4～9はいずれも良好な溶接状態を得ることができたのに対し、比較例4～14はいずれも溶接不良が発生した。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように本発明方法によれば、レーザー光の全ビーム面積の50%以上(但し、100%を含まず)を第1又は第2の部材のいずれか一方に照射して前記一方の部材の表面側から裏面側に貫通する貫通溶込部を形成して溶接を行うので、ギャップ裕度が大きく、従来必要とされていた突き合わせ面を高精度に機械加工する工程及び部材を押さえるための強力な治具が不要になる。また、本発明方法によれば、ポロシティ欠陥及び溶け落ち欠陥の発生を抑制でき、アルミニウム又はアルミニウム合金製の部材を安定して溶接することが可能になり、高品位なアルミニウム溶接溶接物を製造することができる。更に、本発明によれば、溶接部の強度が高く、機械的性能が優れていることから、自動車、鉄道車両及び船舶等の軽量化による燃費の向上等、各種分野において多大な貢献をなす。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るアルミニウム又はアルミニウム合金部材のレーザー溶接方法を示す上面図である。

【図2】同じくその断面図である。

\*【図3】(a)、(b)はいずれも実施例及び比較例におけるレーザー光の照射位置を示す模式図である。

【図4】部材の厚さが1mmのときのレーザー照射位置とギャップ裕度との関係を示すグラフ図である。

【図5】部材の厚さが2mmのときのレーザー照射位置とギャップ裕度との関係を示すグラフ図である。

【図6】(a)は良好な溶接状態を示す模式図、(b)は溶接不良の状態を示す模式図である。

30 【図7】本発明の第2の実施例に係るレーザー溶接方法を示す模式図である。

【図8】(a)は良好な溶接状態を示す模式図、(b)は溶接不良の状態を示す模式図である。

【図9】本発明の第3の実施例に係るレーザー溶接方法を示す模式図である。

【図10】本発明の第4の実施例に係るレーザー溶接方法を示す模式図である。

【図11】同じく第4の実施例に係るレーザー溶接方法を示す模式図である。

40 【符号の説明】

1, 2, 11, 12, 21, 22, 31, 32; アルミニウム部材

4, 15; 溶込部

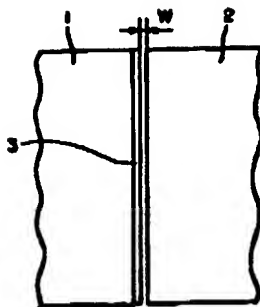
11a, 31a; 凸部

23; 第3の部材

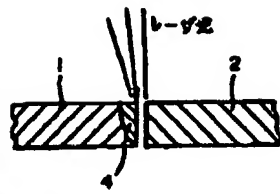
\*



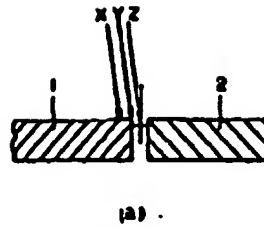
【図1】



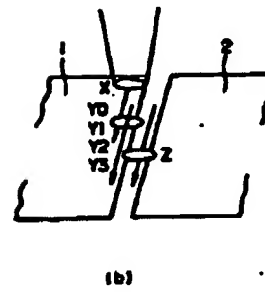
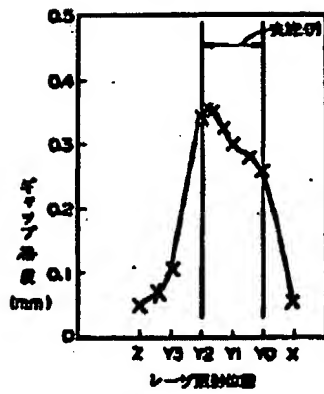
【図2】



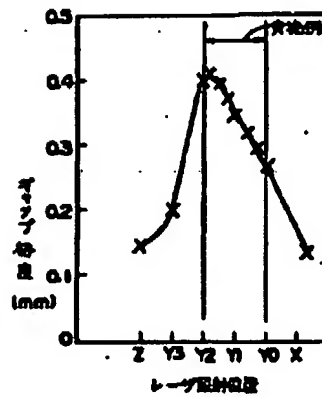
【図3】



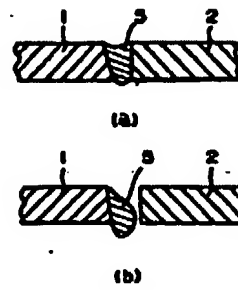
【図4】



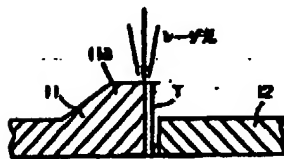
【図5】



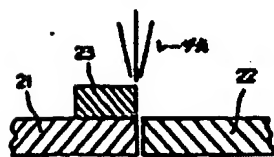
【図6】



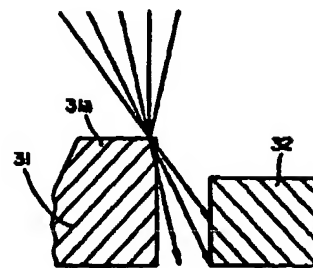
【図7】



【図9】



【図10】



**【圖8】**

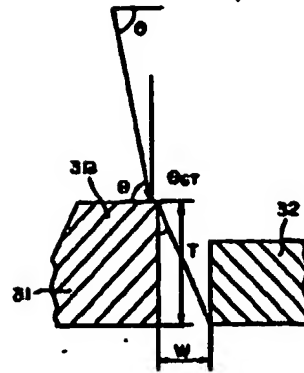


(a)



(b)

【圖 11】



[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L3: Entry 1 of 2

File: JPAB

Oct 17, 1995

PUB-NO: JP407266068A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07266068 A

TITLE: METHOD FOR LASER BEAM WELDING ALUMINUM OR ALUMINUM ALLOY MEMBER

PUBN-DATE: October 17, 1995

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUMOTO, TAKESHI

IDO, SHUHEI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KOBE STEEL LTD

APPL-NO: JP06061784

APPL-DATE: March 30, 1994

INT-CL (IPC): B23 K 26/00

## ABSTRACT:

PURPOSE: To stably weld a work even the work has a gap by irradiating a specified amount of the total area of a laser beam onto any one side member, forming a penetration part penetrating from a front face to a rear face and welding.

CONSTITUTION: Two Al members 1, 2 to be welded are arranged by butting respective ends, and an I-shape groove is formed. Then, a front end part of a butting end side or a member 1 is irradiated with the laser beam. At this time, the irradiation position and angle of a laser beam source is regulated so as to the end part of the front face of the member 1 is irradiated with the laser beam more than 50% of the total beam area C however, 100% is not included, and the end face of the member 2 is irradiated with the rest laser beam. Further, the output of the laser beam is adjusted so as to form a penetration part 4 reaching the lower surface side from the upper surface side of the member 1. Then the laser beam is moved along the end part of the member 1, and the laser beam is continuously irradiated. A molten metal formed by the laser beam irradiation connects the members 1, 2, is connected and by solidifying this molten metal these members 1, 2 is jointed.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)